

## ⑫ 公開特許公報(A) 平4-118686

⑬ Int. Cl.<sup>5</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成4年(1992)4月20日

G 09 B 15/00  
G 10 H 1/00  
H 04 M 1/02  
1/27

A 6763-2C  
Z 7350-5H  
B 7190-5K  
7190-5K

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全10頁)

⑮ 発明の名称 電子楽器

⑯ 特 願 平2-210230

⑰ 出 願 平2(1990)8月10日

⑱ 発 明 者 小 山 雅 寛 静岡県浜松市中沢町10番1号 ヤマハ株式会社内

⑲ 出 願 人 ヤマハ株式会社 静岡県浜松市中沢町10番1号

⑳ 代 理 人 弁理士 矢島 保夫

## 明 細 書

行なうことを特徴とする電子楽器。

## 1. 発明の名称

電 子 楽 器

## 2. 特許請求の範囲

(1) 楽音を発生する楽音発生手段と音高決定または音色選択などに用いる操作子とを有する電子楽器において、

この操作子の操作に応じて通信先を選択する手段と、

この通信先選択手段により選択した通信先との間でデータの送受信を行なう通信手段とを具備することを特徴とする電子楽器。

(2) 楽音を発生する楽音発生手段と音高決定または音色選択などに用いる操作子とを有する電子楽器において、

この操作子の操作に応じて通信先を選択する手段を具備するとともに、外部に通信手段を接続し、上記通信先選択手段により選択した通信先との間で、上記外部通信手段を用いてデータの送受信を

## 3. 発明の詳細な説明

[産業上の利用分野]

この発明は、本体内部あるいは外部に通信機能を設けて、外部のコンピュータあるいは電子楽器などの機器との間でデータの授受を行なうことのできる電子楽器に関する。

[従来技術]

従来、本体内部に通信機能を内蔵した電子楽器としては、例えば、特公昭55-36998号公報に開示されたものがある。これは、電子楽器を有する少なくとも一つの練習装置と中央教習装置とを電話回線によって接続し、これらの間で各種の演奏信号などを授受するものである。これにより、電子楽器の教習を受ける生徒は場所的および時間的制約を受けることなく、自由な時間に自由な場所で中央教習装置に格納されている教習プログラムに従った教習を受けることができる。

## 〔発明が解決しようとする課題〕

ところで、上述のいずれの従来例によっても、通信先の選択は、ユーザが直接電話機の操作をして電話をかける方式である。ユーザは直接電話をかけ、通信先との電話回線を接続したのち、送受信の処理を開始する。しかし、ユーザが直接電話をかけるため、操作が煩雑でありまた誤操作も多いという問題点があった。

特に、今日ではコンピュータのネットワークによる情報の通信が盛んである。電子楽器においては、音色のデータを記録したROMや、演奏データを記録した磁気記録媒体などが流通している。将来的には、これらのROMや磁気記録媒体などによる流通ではなく、コンピュータと同様のネットワークによる電子楽器の各種データの流通が広く行なわれ、このような情報供給源の数も非常に多数に上ることが考えられる。このような場合に、通信先の選択の方式として、ユーザが直接電話をかけるという原始的な手段によるのでは、操作性が悪くまた誤操作も多く非常な問題である。

手段を用いてデータの送受信を行なうことを特徴とする。

## 〔作 用〕

このような構成によれば、ユーザは電子楽器に設けられている音高決定または音色選択などに用いる操作子を操作することにより通信先を選択する。そして、このように選択した通信先との間で、電子楽器の本体内部または外部に設けた通信手段によりデータの送受信を行なうことができる。

通常、電子楽器には種々の操作子（例えば、鍵盤の鍵）が設けられており、この操作子を用いて通信先の選択を行なうことができるので、電子楽器本体から通信を制御することができる。

## 〔実施例〕

以下、図面を用いてこの発明の実施例を説明する。

第1図は、この発明の一実施例に係る電子楽器の全体のブロック構成図である。この実施例の電

この発明は、上述の従来例における問題点に鑑み、電子楽器本体から通信を制御することができ多くの通信先に対する接続操作を迅速にかつ正確に行なうことのできる電子楽器を提供することを目的とする。

## 〔課題を解決するための手段〕

この目的を達成するため、この発明は、楽音を発生する楽音発生手段と音高決定または音色選択などに用いる操作子を有する電子楽器において、この操作子の操作に応じて通信先を選択する手段と、この通信先選択手段により選択した通信先との間で各種のデータの送受信を行なう通信手段等を具備することを特徴とする。

また、この発明は、楽音を発生する楽音発生手段と音高決定または音色選択などに用いる操作子とを有する電子楽器において、この操作子の操作に応じて通信先を選択する手段を具備するとともに、外部に通信手段を接続し、上記通信先選択手段により選択した通信先との間で、上記外部通信

子楽器は、外部の装置と通信回線15を介して各種データの送受信を行なうためのモデム1、電子楽器全体の動作を制御する中央処理装置（CPU）2、CPU2が実行するプログラムなどが記憶されたリードオンリメモリ（ROM）3、およびバッファ領域あるいはレジスタ領域などとして用いられるランダムアクセスメモリ（RAM）4を有する。

ROM3は、楽音制御用のプログラム、楽音用の各種パラメータ、および通信制御用のプログラムなどを記憶している。RAM4は、通信に関する各種のパラメータを記憶する通信データメモリ領域と、通信時にバッファとして用いる通信バッファ領域と、通信データエディット時に用いるエディットバッファ領域などを有する。また、RAM4は、通常の電子楽器において用いられるレジスタあるいはフラグなどの記憶領域としても用いられる。RAM4に記憶される通信に関するパラメータ（通信パラメータ）は、電源を切ってもその記憶を保持し続ける必要があるため、RAM4

はバッテリーバックアップ式のRAMとなっている。

また、この実施例の電子楽器は、ユーザが演奏を行なうための鍵盤6、この鍵盤6を双方向のバスライン14に接続するための鍵盤インタフェース5、テンキーあるいはモードキーなどのパネルスイッチ8、このパネルスイッチ8をバスライン14に接続するためのパネルスイッチインタフェース7、各種の情報を表示するためのディスプレイ10、このディスプレイ10をバスライン14に接続するためのディスプレイインタフェース9、楽音信号を発生する音源11、およびサウンドシステム12を有する。13はサウンドシステムに接続されたスピーカーを示す。音源11およびサウンドシステム12などは、通常の電子楽器に採用されているどのようなものを用いてもよい。

第2図は、この実施例の電子楽器の外観図である。この図において、第1図と同一の付番は同一のものを示すものとする。

第2図において、21はエグジット(EXIT)

のモードが通信モードである旨を示す表示がなされる。さらに、モードキー24を押下すると、電子楽器は通信モードから通信データエディットモードへと切替わる。ディスプレイ10には、現在のモードが通信データエディットモードである旨を示す表示がなされる。さらに、モードキー24を押下すると、電子楽器は通信データエディットモードから再度通常発音モードへと切替わる。ディスプレイ10には、現在のモードが通常発音モードである旨を示す表示がなされる。

通常発音モードにおいて、通常の楽音合成による演奏を行なうことができる。すなわち、通常発音モードにおいて、鍵盤6の鍵(鍵盤キー)を押下するとその鍵に割り当てられている楽音が発生する。

通信モードにおいて、鍵盤6の鍵を押下すると、楽音は発生せずに、ディスプレイ10にその押下鍵に割り当てられている通信先の名前および電話番号などの情報(通信データ)が表示される。例えば、鍵盤6の鍵6a、6b、6cなどにはそれぞれ

キー、22はテンキー、23はエンター(ENTER)キー、24はモード(MODE)キーである。また、6aは鍵盤6の白鍵のうち一番左側の白鍵、6bは鍵盤6の黒鍵のうち一番左側の黒鍵、6cは鍵盤6の白鍵のうち左側から2番目の白鍵である。

第2図を参照して、この実施例の電子楽器の操作およびその操作に応じた動作の概略を説明する。

この実施例の電子楽器は、3つのモードを有する。第1のモードは通常に楽音を発生させる通常発音モードである。第2のモードは外部の機器と通信を行なう通信モードである。第3のモードは通信を行なうために用いるパラメータを編集する通信データエディットモードである。

まず、電子楽器の電源をオンすると通常発音モードとなる。ディスプレイ10には、現在のモードが通常発音モードである旨を示す表示がなされる。通常発音モードからモードキー24を1回押下すると、電子楽器は通常発音モードから通信モードへと切替わる。ディスプレイ10には、現在

れあらかじめ通信先の名前や電話番号などの通信データが割り当てられており、これらの鍵を押下することにより割り当てられている通信先の名前や電話番号などを表示することができる。また、新たな鍵を押下することにより、次々に別の通信先を表示することができる。

この実施例の電子楽器において鍵盤6は61個の鍵を備えているので、通信データは61件分を割り当てることができる。このように鍵盤6の鍵を押下することにより所望の通信先をディスプレイ10に表示させ、エンターキー23を押下して表示されている通信先を選択確定する。通信先が選択確定されると、この電子楽器は選択した通信先に自動的に電話をかけて呼出を行なう。電話回線の接続に成功すると、通信先と電子楽器との間でデータを送受信することが可能な状態となる。ここで、通信先との間で所定の信号を授受し、ユーザがダウンロードを望むデータを選択すると、通信先のコンピュータなどの機器からこの電子楽器へと選択したデータが転送される。転送が正常に

終了すると、バッファに一時記憶されていた転送データは対応するメモリ領域に転送される。

この状態でモードキー24を操作し通常演奏モードにすれば、受信したデータの確認を行なうことができる。例えば、受信したデータが音色データであれば実際に演奏して音色を確認し、あるいは受信したデータが演奏データであればそのデータに基づいて自動演奏を行なわせ演奏の確認を行なうことができる。

通信データエディットモードは、上記の通信に用いる通信用データを鍵盤6の各鍵ごとに設定するモードである。設定できる通信用データとしては、例えば通信先の名称、電話番号、自分のユーザID(識別番号)、パスワード、その他通信系に固有のパラメータなどがある。これらのデータのエディット方式は従来より周知の方式を用いればよい。

次に、第3図から第9図のフローチャートを参照して、この実施例の電子楽器の動作を詳しく説明する。

接続がなされていないことを示し、値「1」で接続状態にあることを示す。

なお、説明の便宜のため以下の説明において、各レジスタなどとその内容とは同一の名称で表すものとする。すなわち、「キーナンバレジスタKN」(あるいは単に「キーナンバ」)でレジスタとその内容とを表す。

次に、第3図のフローチャートを参照して、この実施例の電子楽器の全体処理動作を説明する。まず、電子楽器の動作がスタートすると、ステップ101でレジスタ、フラグ、バッファおよびその他のワークエリアのイニシャライズを行なう。このイニシャライズにより、モードレジスタMODEは「0」、コネクタフラグCFは「0」、キーナンバレジスタKNは「1」が設定される。

ステップ102で鍵盤6の鍵の操作(オン/オフ)状況をスキャンニングする。次に、ステップ103で鍵盤6のいずれかの鍵に鍵イベントがあるか否かを判別する。鍵イベントがある場合はステップ104に分岐し、鍵処理を行なった後ステ

まず、この実施例の電子楽器で用いているレジスタおよびフラグ類を説明する。

(a) MODE: 電子楽器の現在のモードを示すモードレジスタである。モードレジスタの値が「0」のとき通常発音モード、「1」のとき通信モード、「2」のとき通信データエディットモードをそれぞれ示す。

(b) KN: 電子楽器の鍵盤6の各鍵に対応するキーナンバを格納するキーナンバレジスタである。鍵盤6の各鍵を特定できる情報としては各鍵に割当てられているキーコードがあるが、キーナンバはこのキーコードから所定の値 $\alpha$ を減算したものである。

(c) KC: 鍵盤6の各鍵のキーコードを格納するキーコードレジスタである。各鍵を特定するキーコードはMIDI規格のノートコードである。

(d) CF: この電子楽器と外部の機器との接続状態を示すコネクタフラグである。コネクタフラグの値が「0」のとき未だ外部の機器との

アップ105へと進む。ステップ103で鍵イベントがない場合はそのままステップ105へと進む。

ステップ105でパネルスイッチ8の操作(オン/オフ)状況をスキャンニングする。ステップ106でこのパネルスイッチ8についてのパネルイベントがあるか否かを判別する。パネルイベントがある場合は、ステップ107へ分岐し、パネル処理を行なった後再びステップ102へと戻る。ステップ106でパネルイベントがない場合は、そのままステップ102へと戻る。

第4図を参照して、第3図のステップ104の鍵処理ルーチンについて説明する。鍵処理ルーチンにおいては、ステップ201でモードレジスタMODEが「0」であるか否かを判別する。モードレジスタMODEが「0」である場合すなわち通常発音モードである場合は、ステップ202へと分岐する。ステップ202で通常発音処理(押鍵された鍵に対応する楽音の発生や発音の終了処理)を行なった後、リターンする。

ステップ201でモードレジスタMODEが「0」でない場合は、ステップ203で鍵盤6のいずれかの鍵のオンイベントがあったか否かを判別する。鍵のオン(押下)がない場合はそのままリターンする。鍵のオンがある場合は、ステップ204でオンされた鍵のキーコードKCから所定値 $\alpha$ を減算した値をキーナンバレジスタKNへ格納する。これは、キーコードとして割当てることができるのは例えば「0」～「127」の値であり、一方実際の鍵は低音側のいくつかのキーを設けない場合があるのでその分をキーコードKCから減算し、1番左側の鍵のキーナンバを「1」とするための処理である。このステップ204により、第2図の鍵6aはキーナンバ「1」、鍵6bはキーナンバ「2」、鍵6cはキーナンバ「3」というように割当てられる。

次に、ステップ205で通信データメモリ中のキーナンバKNに対応する通信データを参照し、この通信データをディスプレイ10に表示する。表示される通信データとしては、上述したように

値を判別し、現在のモードに応じて各処理に分岐する。モードレジスタMODEが「0」のときすなわち通常発音モードのときは、ステップ305で通常のパネル処理を行なった後、リターンする。ステップ304でモードレジスタMODEが「1」のときすなわち通信モードのときは、ステップ306で通信処理を行なった後、リターンする。ステップ304でモードレジスタMODEが「2」のときすなわち通信データエディットモードのときは、ステップ307で通信データエディット処理を行なった後、リターンする。

次に、第6図を参照して第5図のステップ307の通信データエディット処理ルーチンについて説明する。通信データエディット処理ルーチンにおいては、まずステップ401で押下されたキーがエンターキー23であるか否かを判別する。すなわち、鍵盤6の鍵の押下により編集すべき通信データを選択し、エンターキー23の押下によりこの選択を確定するが、このステップ401で通信データの選択確定のためのエンターキー23の

通信先の名称および電話番号などの情報がある。ステップ205の後、リターンする。

次に、第5図を参照して第3図のステップ107のパネル処理ルーチンについて説明する。パネル処理ルーチンにおいては、まずステップ301で操作されたパネルスイッチがモードキー24であるか否かを判別する。モードキー24である場合は、ステップ302でモードレジスタMODEに1を加算したものを3で割った剰余を算出し再びモードレジスタMODEに格納する。これによりモードレジスタMODEの値は、モードキー24を押下するごとに、「0」→「1」→「2」→「0」のように繰り返し切替えられる。

ステップ302でモードレジスタMODEの値を変更した後、ステップ303でディスプレイ10の表示を現在のモードを表示するように替替える。その後ステップ304へ進む。ステップ301でモードキー24の押下でなかったときは、そのままステップ304へと進む。

ステップ304ではモードレジスタMODEの

押下を検出する。これにより、ユーザは編集すべき通信データがどの鍵に割当てられていたかを覚えておく必要がなく、適当に鍵を押下して通信データを表示させ、編集すべき通信データが表示されたときにエンターキー23を押下してそれを選択確定することができる。

ステップ401でエンターキー23の押下でない場合は、そのままリターンする。エンターキー23の押下である場合は、ステップ402でキーナンバKNに対応する位置に記憶されている通信データを読み出し、エディットバッファへ書き込む。

次に、ステップ403でテンキー22などを用いて現在エディットバッファに格納されておりディスプレイ10に表示されている通信データを編集処理する。編集操作はエグジットキー21あるいはエンターキー23が押下されるまで続けられる。ここで編集する通信用データとしては、例えば通信先の名称、電話番号、自分のユーザID(識別番号)、パスワード、その他通信系に固有

のパラメータ（通信先に特有なデータ）などがある。ステップ403で行う編集処理は、周知の方式であるので説明を省略するが、パネルスイッチ8のイベント検出を行い、それに基づいてディスプレイ10に表示されエディットバッファ上にある通信データを編集するものである。

次に、ステップ404でエグジットキー21が押下されたか否かを判別する。この判別はステップ403内のパネルイベント検出による結果を用いている。ステップ404でエグジットキー21が押下されていた場合は、通信データの編集処理をキャンセルしそのままリターンする。このとき、編集処理はエディットバッファ上で行っていたので、通信データメモリに記憶されている通信データは書き替えられていない。したがって、誤って通信データエディットモードに入ってしまったときや編集すべき通信データを間違えてしまったときには、エグジットキー21を押下することにより、データに変更を加えることなく通信データエディットモードから脱出することができる。

のときは、回線が接続されユーザIDやパスワードなどを送信したということであるから、ステップ503で通常通信処理を行なった後、リターンする。

次に、第8図を参照して第7図のステップ502の通信初期処理ルーチンを説明する。通信初期処理ルーチンにおいては、まずステップ601でエンターキー23の押下があるか否かを判別する。エンターキー23の押下でない場合は、そのままリターンする。

ステップ601でエンターキー23の押下である場合は、ユーザが現在ディスプレイ10に表示されている通信データに該当する通信先を選択したということであるから、ステップ602でモデル1の初期化を行なう。そして、ステップ603で現在のキーナンバKNに応じて通信データメモリから対応する通信データを読み出し、その通信先の電話番号に自動的に電話をする。

ステップ604でタイマーを初期化し、ステップ605で電話回線の接続がなされたか否かを判

ステップ404でエグジットキー21の押下でない場合は、ステップ405でエンターキー23が押下されたか否かを判別する。この判別はステップ403内のパネルイベント検出による結果を用いている。エンターキー23の押下でない場合は、まだ通信データの編集をしている最中であるので、ステップ403へ戻り通信データの編集を続ける。ステップ405でエンターキー23の押下である場合は、ステップ406で編集したエディットバッファの内容を通信データメモリ中のキーナンバKNに対応する位置に書き込む。その後、リターンする。

次に、第7図を参照して第5図のステップ306の通信処理ルーチンについて説明する。通信処理ルーチンにおいては、まずステップ501でコネクトフラグCFの内容を判別する。コネクトフラグCFが「0」である場合は、回線が未だ接続されていないということであるから、ステップ502で通信初期処理を行なった後、リターンする。ステップ501でコネクトフラグCFの値が「1」

別する。タイマーは呼出し待ち時間をカウントするためのものである。ステップ605で電話回線の接続が未だなされていない場合は、ステップ606でタイマーをチェックし、タイマーの値が所定の値を越えているか否かを判別する。タイマーが所定値を越えていない場合は再びステップ605に戻り、電話回線の接続状態をチェックする。

ステップ606でタイマーの値が所定値を越えた場合は、ステップ610でエラーの内容をディスプレイ10に表示した後、ステップ611で電話回線を切断し、リターンする。

ステップ605で電話回線の接続がなされた場合は、ステップ607でIDおよびパスワードなどを送信し、ステップ608で送信が正常に行なわれたか否かを判別する。送信が正常に行なわれなかった場合は、ステップ610に分岐する。ステップ608で送信が正常に行なわれた場合は、ステップ609でコネクトフラグCFの値を「1」とし、リターンする。

次に、第9図を参照して、第7図のステップ5

03の通常通信処理ルーチンについて説明する。  
通常通信処理ルーチンにおいては、まずステップ701でエグジットキー21の押下がされているか否かを判別する。通常通信処理においてエグジットキー21を押下することは、通信回線のログオフ(LOGOFF)に相当する。

ステップ701でエグジットキー21の押下でない場合は、通常の通信処理を行なうということであるから、ステップ702で読むべきデータを選択したか否かを判別する。この処理はユーザ側と通信先との間で適当な情報の授受を行い通信先(データ供給先)から受信(ダウンロード)するデータを選択する処理であるが、周知の方式で行えば良い。例えば、電話回線が接続された時点で通信先のコンピュータなどから選択可能なデータのリストをこの実施例の電子楽器に送信し、この電子楽器ではディスプレイ10にこれらのデータを表示する。そして、ユーザはこのディスプレイ10に表示されたデータのリストの中から自分が受信したいデータをこのステップ702で選択する

へと進む。

ステップ701でエグジットキーの押下である場合は、ステップ709でシステムをログオフし、ステップ710でコネクトフラグCFに「0」を格納し、ステップ711で電話回線を切断した後、リターンする。

次に、ユーザが典型的な幾つかの操作を行った場合の、処理シーケンスの流れをそれぞれ説明する。

例えば、電子楽器の電源がオンされた直後でそのモードが通常発音モードであった場合、ユーザが鍵盤6の鍵を押下すると、処理シーケンスはステップ102→103→104(第4図のステップ201→202)→105→106→102のように進み、第4図のステップ202の距離で通常の発音の発音が行われる。

ユーザがいずれかの通信先を選択する場合、まずユーザはモードキー24を1回押下してモードを通常発音モードから通信モードへと移行させる。このときの処理シーケンスは、ステップ102→

というような処理でも良い。

ステップ702で未だ読むべきデータを選択していない場合はそのままリターンする。読むべきデータを選択した場合は、ステップ703でデータの受信を実行し、通信バッファに受信したデータを格納する。そして、ステップ704でデータの読み込みが終了したか否かを判別する。データの読み込みが未だ終了していない場合は、ステップ705で通信バッファのオーバーフローが発生していないかを判別する。オーバーフローが発生していない場合は、再びステップ703に戻ってデータ受信を継続する。

ステップ705で通信バッファのオーバーフローが発生した場合は、ステップ707でオーバーフローのエラーが発生した旨をディスプレイ10に表示し、ステップ708で通信バッファをクリアした後、リターンする。一方、ステップ704でデータの読み込みが終了した場合は、ステップ706で通信バッファに格納された受信データに対応するメモリー領域へ転送し、ステップ708

103→105→106→107(第5図のステップ301→302→303→304→306

(第7図のステップ501→502(第8図のステップ601→リターン)→リターン)→リターン)→102のように行なわれる。ここではモードが切替えられた以外は処理を行っていない。

次にユーザは鍵盤6の鍵を押下し通信先を確認する。例えば、ユーザが鍵盤6の鍵6aを押下したとすると、処理シーケンスはステップ102→103→104(第4図のステップ201→203→204→205→リターン)→105→106→102のように進む。ここで鍵盤6の鍵6aに割り当てられている通信先やその電話番号などがディスプレイ10に表示されたこととなる。

ユーザはディスプレイ10にてこれを確認し、通信したい通信先が現在表示されている通信先と異なる場合には、さらに別の鍵(例えば、鍵6bや6c)を押下する。このときの処理シーケンスは上述した鍵6aを押下した場合と同様である。ただし、各鍵ごとにキーナンバKNが異なるためス

テップ205にて別々の通信先が表示される。

ユーザが所望する通信先がディスプレイ10に表示されたとき、ユーザはそこでエンターキー23を押下する。このときの処理シーケンスはステップ102→103→105→106→107(第5図のステップ301→304→306(第7図のステップ501→502(第8図のステップ601→602→603→604→605→607→608→609→リターン)→リターン)→リターン)→102のように進む。ただし、上記の流れは回線接続やIDパスワードなどの送信が正常に行なわれたものと仮定している。このようにして電話回線が接続されると、その通信先のコンピュータなどから選択可能なデータの一覧リストがこの電子楽器へと送信され、その一覧リストがディスプレイ10に表示される。ユーザはその表示されたリストの中から自分が受信したいデータを選択することとなる。

この選択操作を行なう際の処理シーケンスは、第3図のステップ102→103→105→10

する。このときの処理シーケンスは第3図のステップ102→103→105→106→107(第5図のステップ301→302→303→304→307(第6図のステップ401→リターン)→リターン)→102のように進む。

次に、ユーザは鍵盤6のいずれかの鍵を押下してディスプレイ10に編集したい通信先のデータを表示させる。このときの処理シーケンスは、第3図のステップ102→103→104(第4図のステップ201→203→204→205→リターン)→105→106→102のように進む。この処理を繰り返してユーザは編集したい通信先のデータをディスプレイ10に表示させる。

編集したい通信先データがディスプレイ10に表示されたとき、ユーザはエンターキー23を押下する。このときの処理シーケンスは、第3図のステップ102→103→105→106→107(第5図のステップ301→304→307(第6図のステップ401→402→403))のように進む、ステップ403に至る。この第6

6→107(第5図のステップ301→304→306(第7図のステップ501→503(第9図のステップ701→702→703→704→706→708→リターン)→リターン)→リターン)→102のように進む。ただし、ここでは通信バッファのオーバフローなどのエラーが発生することなく正常にすべてのデータの受信が行なわれたものと仮定している。以上より通信先のコンピュータなどからデータが受信された。

その後、ユーザはエグジットキー21を押下して通信状態を解除する。このときの処理シーケンスは、第3図のステップ102→103→105→107(第5図のステップ301→304→306(第7図のステップ501→503(第9図のステップ701→709→710→711→リターン)→リターン)→リターン)→102のように進む。

ユーザが鍵盤6の各鍵に割当てられている通信先のデータを編集したい場合は、モードキー24の操作によりまず通信データエディットモードと

図のステップ403の中でディスプレイ10および各種のパネルスイッチを用いてデータエディットがなされる。

この編集したデータに書替える場合はステップ403の中でエンターキー23を押下する。このとき処理シーケンスは、ステップ403→404→405→406→リターンのように進み編集されたデータが再度当該鍵に割当てられる。以上のようにして各鍵の通信先データを編集することができる。

なお、上記の実施例では、鍵盤の鍵を用いて通信先を選択するようにしているが、鍵盤のみでなく他の操作子を用いても良い。例えば、音色切替えスイッチで同様に選択するようにしてもよい。また、ソフトウェアを用いて通信先を選択するようにしているが、すべてをハードウェア構成で実現することもできる。さらに、通信先のコンピュータなどからデータをダウンロード(受信)する例を説明したが、データをアップロード(送信)するようにしてもよい。また、上記の実施例では



読むべきデータを選択する操作については説明を省略したが、例えばテンキー 22 や 鍵盤 6 を用いて読むべきデータを選択するようにしてもよい。通信方法は電話回線による方法を示したが、これに限らず高速デジタル通信回線でも LAN (ローカルエリアネットワーク) でもよい。

#### 〔発明の効果〕

以上説明したように、この発明によれば従来より電子楽器に設けられている鍵盤などの操作子を用いて通信先を選択しその選択した通信先との間でデータの送受信を行なうようにしているので、通信先との接続操作は容易であり、多くの通信先に対するアクセスを迅速にかつ正確に実現することができる。また、電子楽器本体から通信を制御することができる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第 1 図は、この発明の一実施例に係る電子楽器のブロック構成図、

ネルスイッチ、10 ; ディスプレイ、14 ; バスライン、15 ; 通信回線、21 ; エグジット (EXIT) キー、22 ; テンキー、23 ; エンター (ENTER) キー、24 ; モード (MODE) キー。

特許出願人 ヤマハ株式会社  
代理人 弁理士 伊東哲也  
代理人 弁理士 矢島保夫

第 2 図は、この実施例の電子楽器の外観図、

第 3 図は、この実施例の電子楽器のメインルーチンの処理を説明するためのフローチャート、

第 4 図は、この実施例の電子楽器の鍵処理ルーチンの処理を説明するためのフローチャート、

第 5 図は、この電子楽器のパネル処理ルーチンの処理を説明するためのフローチャート、

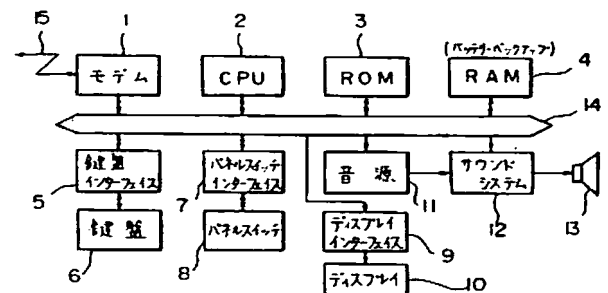
第 6 図は、この電子楽器の通信データエディット処理ルーチンの処理を説明するためのフローチャート、

第 7 図は、この電子楽器の通信処理ルーチンの処理を説明するためのフローチャート、

第 8 図は、この電子楽器の通信初期処理ルーチンの処理を説明するためのフローチャート、

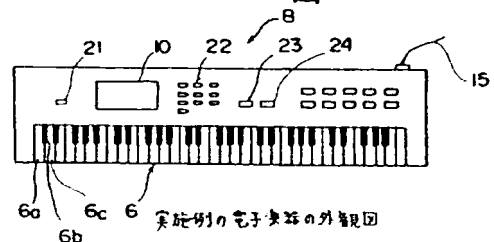
第 9 図は、この電子楽器の通常通信処理ルーチンの処理を説明するためのフローチャートである。

1 ; モデム、2 ; 中央処理装置 (CPU)、3 ; リード・オンリーメモリ (ROM)、4 ; ランダムアクセスメモリ (RAM)、6 ; 鍵盤、8 ; パ



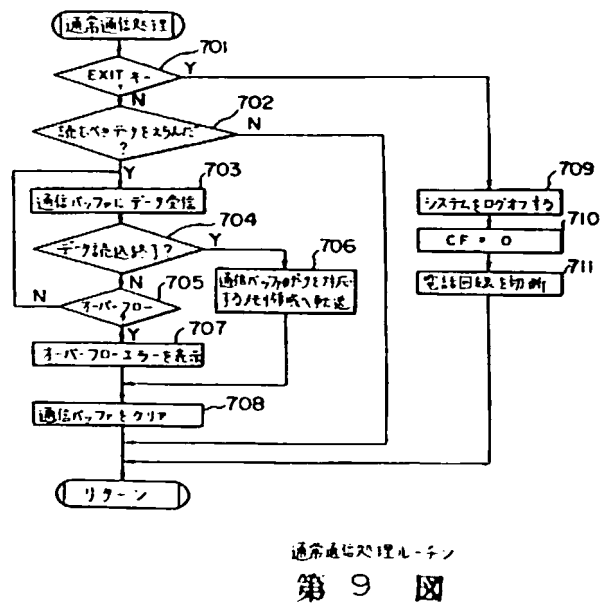
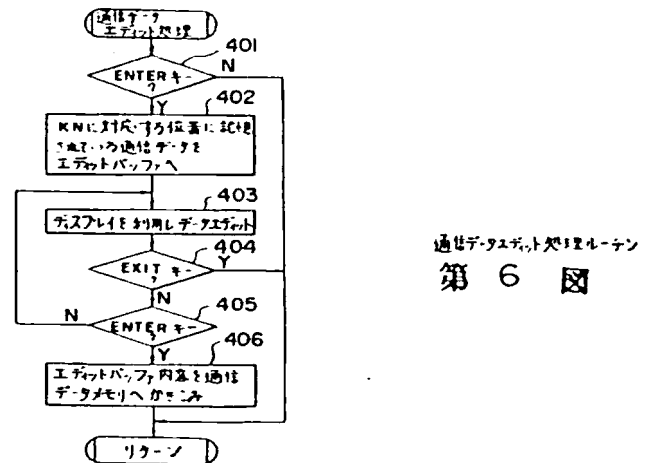
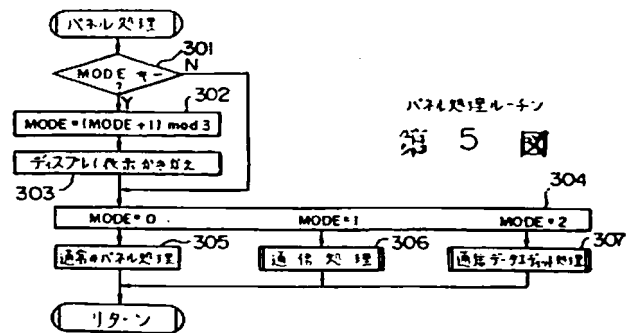
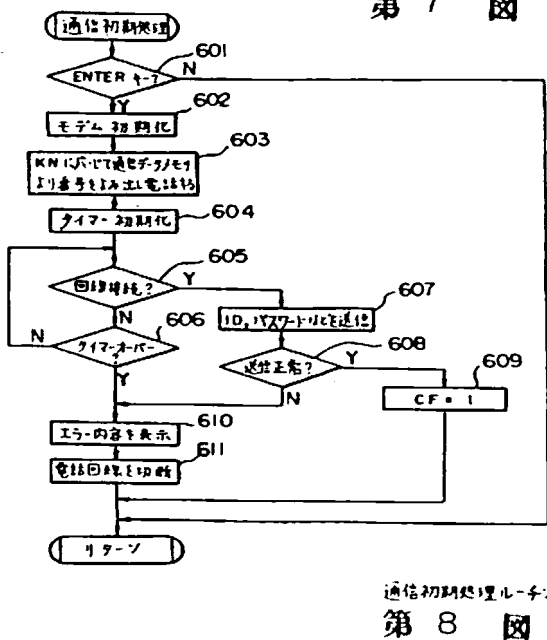
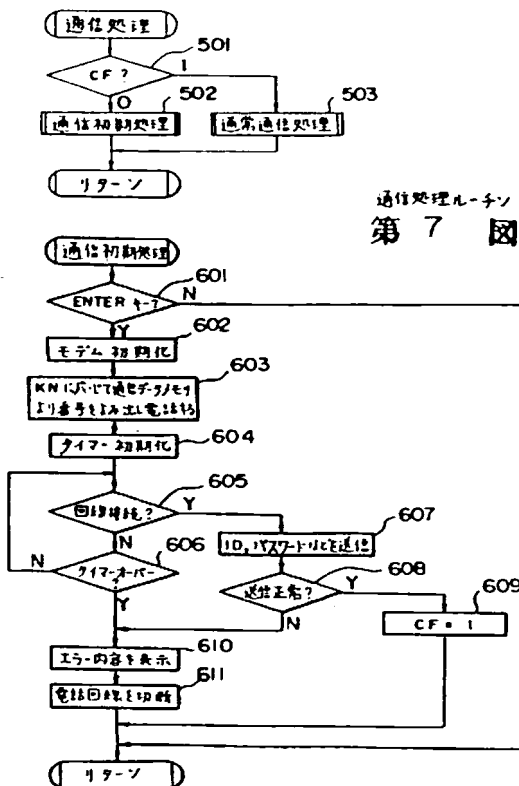
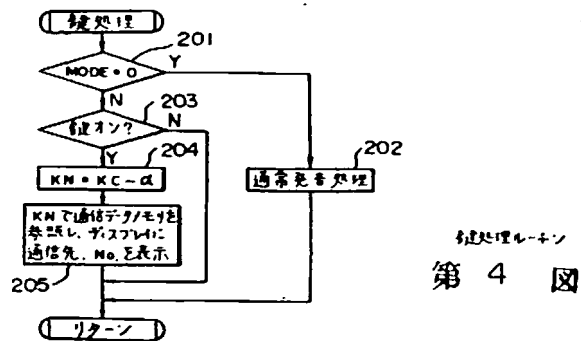
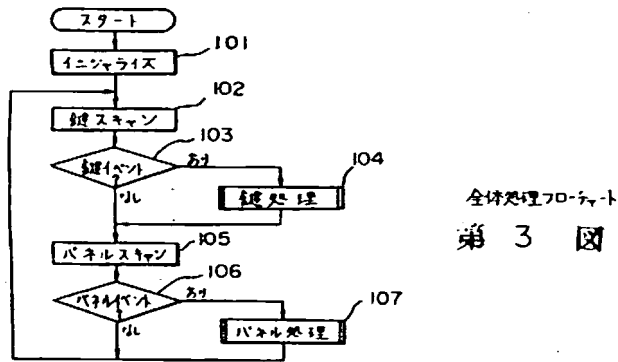
実施例の電子楽器のブロック構成図

第 1 図



実施例の電子楽器の外観図

第 2 図



- (19) Japanese Patent Office  
(11) Laid-open Patent Application  
(12) Japanese Laid-open Patent Application Publication  
No. Hei04-118686 (JP-A-4-118686)

(51)

Int. Cl. <sup>5</sup>	Classification Symbol	JPO Ref. No.
G09B 15/00	A	6763-2C
G10H 1/00	Z	7350-5H
H04M 1/02	B	7190-5K
1/27		7190-5K

- (43) Published: April 20, 1992  
Request for Examination: No

Number of Claims: 2

(10 pages in total)

- (54) Title of the Invention: ELECTRONIC MUSICAL INSTRUMENT

(21) Application No.: Hei02-210230

(22) Applied: August 10, 1990

(72) Inventor: KOYAMA, Masahiro

c/o YAMAHA Corporation

10-1, Nakazawa-cho, Hamamatsu-shi, Shizuoka

(71) Applicant: YAMAHA Corporation

10-1, Nakazawa-cho, Hamamatsu-shi, Shizuoka

(74) Agent: YAJIMA Yasuo, Patent Attorney

## SPECIFICATION

### 1. TITLE OF THE INVENTION: ELECTRONIC MUSICAL INSTRUMENT

#### 2. What is claimed is:

1. An electronic musical instrument including a musical note producing means for producing a musical note; and operating members for determining the pitch, or selecting the tone, of the musical note, characterized by comprising:

a means for selecting a communication destination depending upon a manipulation of the corresponding operating member; and

a communication means for implementing a data transfer to and from the communication destination selected by the selecting means.

2. An electronic musical instrument including a musical note producing means for producing a musical note; and operating members for determining the pitch, or selecting the tone, of the musical note, characterized by comprising:

a means for selecting a communication destination depending upon a manipulation of a corresponding operating member; and in that

a communication means is disposed outside of and connected to the electronic musical instrument for data communication between the electronic musical instrument and the communication destination selected by the selecting means.

### 3. DETAILED DESCRIPTION OF THE INVENTION

#### [Field of the Industrial Application]

The present invention relates to an electronic musical instrument which is provided with a communication function inside or outside thereof and capable of transmitting and receiving data to and from an external device, such as a computer or electronic musical instrument.

#### [Prior Art]

Conventionally, there has been an electronic musical instrument having a function of communication incorporated

therein, which is disclosed in JP-B-55-36998, for example. The publication discloses a system provided with at least one practice apparatus, each including such an electronic musical instrument, and a central teaching apparatus; the teaching apparatus is connected to each of the at least one practice apparatus through a telephone line, so that various performance signals, for example, are transferred between the teaching apparatus and each practice apparatus. This system enables a student who learns the electronic musical instrument to take lessons according to a teaching program stored in the central teaching apparatus, any time and anywhere without restriction as to time and place.

[Problems to be Solved by the Invention]

In any of the above-described examples of conventional techniques, the selection of a destination is made such that a user directly manipulates a phone to call the destination. More specifically, the user directly calls the destination to connect to the destination via a telephone line, and then data transfer processing is initiated. Such a conventional technique where the user directly calls the destination suffer from a vexatious and complicated manipulation and high frequency of occurrence of manipulation mistakes.

Particularly today when information communication via computer network has become popular, there are in the marketplace ROMs on which tone data is recorded, magnetic recording media in which data representative of musical performance is stored, etc., for electronic musical instrument. It is expected that it will become common in future to distribute various data for electronic musical instruments through networks, similar to the computer networks, instead of through the ROMs, magnetic recording media, and the like, and the number of information supply sources of such data will become considerably large. Therefore, it is significantly problematic that a destination is selected in such a primitive manner that the user directly manipulates the phone to call the

destination, since such a manner of selecting a destination is not easy to operate and also involves high frequency of manipulation mistakes.

In view of the above-described drawbacks encountered in the conventional techniques, it is an object of the invention to provide an electronic musical instrument which is constructed such that a user can control a communication through the electronic musical instrument per se, and assures that a manipulation to establish a connection to many destinations is performed quickly and correctly.

#### [Means for Solving the Problems]

To attain the above object, the invention provides an electronic musical instrument including a musical note producing means for producing a musical note; and operating members for determining the pitch, or selecting the tone, of the musical note, characterized by comprising: a means for selecting a communication destination depending upon a manipulation of the corresponding operating member; and a communication means for implementing a data transfer to and from the communication destination selected by the selecting means.

The invention also provides an electronic musical instrument including a musical note producing means for producing a musical note; and operating members for determining the pitch, or selecting the tone, of the musical note, characterized by comprising: a means for selecting a communication destination depending upon a manipulation of a corresponding operating member; and wherein a communication means is disposed outside of and connected to the electronic musical instrument for data communication between the electronic musical instrument and the communication destination selected by the selecting means.

#### [Operation]

According to the electronic musical instrument constructed as described above, in order to select the

communication destination, a user manipulates the operating means of the instrument, which is essentially for determining the pitch, or selecting the tone, of a musical note. Then, a data transfer between the electronic musical instrument and the thus selected destination can be implemented by using the communication means disposed inside or outside the electronic musical instrument per se.

An electronic musical instrument typically has various operating members (e.g., keys of a keyboard), and according to the invention the communication destination can be selected by utilizing such operating members, enabling the user to control a communication through the electronic musical instrument per se.

#### [Embodiments]

There will be hereinafter described an embodiment of the invention with reference to the accompanying drawings.

FIG. 1 is a block diagram, showing an entirety of an electronic musical instrument according to an embodiment of the invention, which includes: a modem 1 for implementing transmission/reception of various data to and from an external device via a communication line 15; a central processing unit (CPU) 2 for controlling the overall operation of the electronic musical instrument; a read-only memory (ROM) 3 for storing programs to be executed by the CPU 2; and a random access memory (RAM) 4 used as a buffer area, a register area or the like.

The ROM 3 stores, for instance, a program for controlling musical notes, various parameters related to the musical notes, and a program for controlling a communication. The RAM 4 includes a communication data memory area for storing various parameters related to a communication, a communication buffer area used as a buffer area during a communication is performed, and an edit buffer area used during communication data is edited. The RAM 4 is used as a memory area for registers and flags, as in a common electronic musical instrument. Since the parameters related to the communication (i.e., "communication

parameters") which are stored in the RAM 4 should be retained even after the power supply is shut off, the RAM 4 is backed up by a battery.

The electronic musical instrument of this embodiment further includes a keyboard 6 through which a user plays the instrument; a keyboard interface 5 connecting the keyboard 6 and a bidirectional bus line 14; a panel switch 8 such as a numeric keypad and a mode key; a panel switch interface 7 connecting the panel switch 8 and the bus line 14; a display 10 for presenting various kinds of information; a display interface 9 connecting the display 10 and the bus line 14; a sound generator 11 for generating a signal representative of a musical note; and a sound system 12. Reference numeral 13 denotes a speaker connected to the sound system 12. The sound generator 11 and sound system 12 may be any of those employed in the common electronic musical instruments.

FIG. 2 show an external appearance of the electronic musical instrument according to the present embodiment. In FIG. 2, the same reference numerals as those of FIG. 1 denote the same elements.

In FIG. 2 reference numeral 21 denotes an exit key, 22 a numeric keypad, 23 an enter key, and 24 a mode key. Further, reference numerals 6a, 6b, 6c respectively denote the leftmost one of white keys of the keyboard 6, the leftmost one of black keys of the keyboard 6, and the second leftmost one of the white keys of the keyboard 6.

Referring to FIG. 2, there will be briefly described how the electronic musical instrument of this embodiment is manipulated and operated in response to the manipulation.

The present electronic musical instrument is operable in three operating modes: first one is a sound producing mode for producing musical notes as usual; second one is a communication mode for performing a communication with an external device; and the third one is a communication data edit mode for editing the communication parameters which are involved in performing the communication.



Initially, when the electronic musical instrument is powered on, the instrument operates in the sound producing mode, and an indication that the presently established mode is the sound producing mode is presented on the display 10. When the mode key 24 is pressed once while the sound producing mode is established, the operating mode of the instrument is switched to the communication mode, and an indication that the presently established mode is the communication mode is presented on the display 10. When the mode key 24 is pressed once more, the operating mode of the instrument is switched from the communication mode to the communication data edit mode, and an indication that the presently established mode is the communication data edit mode is presented on the display 10. When the mode key 24 is pressed again, the operating mode of the instrument is switched from the communication data edit mode back to the sound producing mode, and an indication that the presently established mode is the sound producing mode is presented on the display 10.

Where the instrument is operated in the sound producing mode, a musical performance may be given by the normal musical tone synthesis. That is, when a key of the keyboard 6 (i.e., "keyboard key") is pressed down while the sound producing mode is established, a musical note assigned to the pressed key is produced.

When a key of the keyboard 6 is pressed down while the communication mode is established, a musical note is not produced, but information on a destination (i.e., communication data, such as the name and phone number, of a destination) which is assigned to the pressed key, is presented on the display 10. For example, communication data, such as the name and phone number, of a plurality of destinations has been assigned to respective keys (6a, 6b, 6c and so on) of the keyboard 6 in advance, and by pressing down one of the keys, communication data, such as the name and phone number, of a destination assigned to the one key can be displayed. By pressing down other keys one by one, data of other destinations can be displayed

one by one.

The keyboard 6 of the present electronic musical instrument has 61 keys. Thus, the communication data of 61 destinations can be assigned. When data of a desired destination is presented on the display 10 as a result of the pressing down a key of the keyboard 6 as described above, the enter key 23 is pressed to confirmedly select the currently displayed destination. Once the destination is confirmedly selected, the instrument automatically calls the selected destination to be connected to the destination. Once the phone line connection is successfully established between the instrument and the destination, the data transfer therebetween is possible. In this state, the instrument receives and transmits predetermined signals from and to the destination so that data the user desires to download to the instrument is selected. The thus selected data is transferred to the instrument from a device, such as a computer, of the destination. In this regard, the transferred data is temporarily stored in the buffer of the instrument. After the data has been successfully transferred, the data temporarily stored in the buffer is transferred to the relevant memory area.

In this state, to verify the received data, the sound producing mode may be established by pressing the mode key 24. For instance, if the received data represent a tone, the instrument is played base on the data so that the user can check the tone; and if the received data represent a musical performance, the instrument is automatically played based on the data, so that the user can check the performance.

The communication data edit mode is a mode for setting, on a key-by-key basis, the communication data used in the communication described above. The data possible to be set are, for instance: the name and phone number of destination, user ID (identification number) of the user, password, and parameters unique to the communication system. Any well-known editing method may be employed in editing these data.

Operation of the electronic musical instrument of this

embodiment is hereinafter described, with reference to the flowcharts of FIGs. 3 to 9.

Firstly, the registers and flags used in the electronic musical instrument of the invention is described.

(a) MODE is a mode register representative of the currently established operating mode of the instrument. When the value of the mode register is "0", the sound producing mode is currently established. When the value is "1", the communication mode is established, and when the value is "2", the communication data edit mode is established.

(b) KN is a key number register for storing a key number of each key of the keyboard 6 of the instrument. As information specifying a particular key of the keyboard 6, a key code is assigned to each key. The key numbers are obtained by subtracting a value  $\alpha$  from respective key codes.

(c) KC is a key code register for storing a key code of each key of the keyboard 6. The key code for specifying each key is the note code according to the MIDI standard.

(d) CF is a connection flag indicating the connection status between the instrument and the external device. If the value of the flag is "0", the connection is not established, and if the value is "1", the connection has been established.

For the sake of simplicity, in the following description each register and its value will be identically denoted. For instance, the term "key number register," or more simply "key number," refers to the register itself as well as the value in the register.

Now the overall processing performance of the instrument is described with reference to the flowchart of FIG. 3. The processing flow is initiated with step 101 to initialize work areas including the registers, flags and buffers, to initiate the operation of the instrument. By this initialization, the value of the mode register MODE is set to "0", the connection flag CF is set to "0", and the key number register KN is set to "1".

The flow then goes to step 102 to scan the operating status

(i.e., ON/OFF status) of all the keys of the keyboard 6. In the next step 103, it is determined whether a key event has occurred for any of the keys of the keyboard 6. In a case where it is determined that such a key event has occurred, the flow goes to step 104 to process a key, and then proceeds to step 105. On the other hand, in a case where it is determined in step 103 that a key event has not occurred, the flow skips step 104 and directly goes to step 105.

In step 105, the operating status (i.e., ON/OFF status) of the panel switch 8 is scanned. In the next step 106, it is determined whether a panel event has occurred on the panel switch 8. Where it is determined that a panel event has occurred on the panel switch 8, the flow goes to step 107 to process a panel, and then returns to step 102. On the other hand, where it is determined in step 106 that a panel event has not occurred, the flow skips step 107 and returns to step 102.

With reference to FIG. 4, there is described a key processing routine implemented in step 104 in the flowchart of FIG. 3. This key processing routine is initiated with step 201 to determine whether the mode register MODE is set at "0", that is, whether the currently established mode is the sound producing mode or not. In a case where it is determined that the mode register MODE is set at "0", which means that the currently established mode is the sound producing mode, the flow goes to step 202 to implement a normal sound production processing (i.e., producing the musical note corresponding to the pressed key, and implementing a sound production termination processing), and then returns.

On the other hand, in a case where it is determined in step 201 that the mode register MODE is not set at "0", the flow goes to step 203 to determine whether an ON event has occurred for any of the keys of the keyboard 6. In a case where it is determined that no key is turned ON or pressed down, the flow skips the following steps and returns. On the other hand, in a case where it is determined that a key is turned ON or pressed down, the flow goes to step 204 to obtain a key number of the

key turned ON, by subtracting a value  $\alpha$  from the key code KC corresponding to the key, and to store the obtained key number in the key number register KN. The reason of the subtracting the value  $\alpha$  is as follows. The numbers assignable as the key codes to the keys are, for example, 0 to 127, while some lowermost keys are not actually provided in the instrument, in some cases. Thus, the number of the non-provided keys is subtracted from the key code KC, so that key number "1" is assigned to the leftmost key of the instrument. By implementing this step 204, the keys 6a, 6b and 6c shown in FIG. 2 are respectively assigned with key numbers "1", "2" and "3".

Subsequently, the flow goes to step 205 to retrieve communication data which is stored in the communication data memory and corresponds to the obtained key number. The retrieved communication data is presented on the display 10. The communication data to be presented may be the name and phone number of the destination, as described above. After implementation of step 205, the flow returns.

There is next described a panel processing routine of step 107 in the flowchart of FIG. 3, with reference to FIG. 5.

The panel processing routine is initiated with step 301 to determine whether the manipulated panel switch is the mode key 24. In a case where the manipulated switch is the mode key 24, the flow goes to step 302 to add 1 to the value of the mode register MODE and divide the obtained value by 3 to get a remainder which is stored back in the mode register MODE. Accordingly, each time the mode key 24 is pressed, the value of the mode register MODE is switched in the order of 0, 1, 2, 0, ..., cyclically.

After the value of the mode register MODE is changed in step 302, the flow goes to step 303 to rewrite the currently established mode presented on the display 10. Then the flow goes to step 304. In a case where it is determined in step 301 that the manipulated key is not the mode key 24, the flow skips steps 302 and 303, then goes to step 304.

In step 304, the value of the mode register MODE is

determined, and the flow proceeds to different steps depending upon the determined value representing the currently established mode. In a case where it is determined that the value of the mode register MODE is "0", that is, where the sound producing mode is currently established, the flow goes to step 305 to implement the normal panel processing, and returns. In a case where it is determined that the value of the mode register MODE is "1", that is, where the communication mode is currently established, the flow goes to step 306 to implement a communication processing, and then returns. In a case where it is determined that the value of the mode register MODE is "2", that is, where the communication data edit mode is currently established, the flow goes to step 307 to implement a communication data editing, and then returns.

There is described a communication data editing routine of step 307 in the flowchart of FIG. 5, with reference to FIG. 6. The communication data editing routine is initiated with step 401 to determine whether the enter key 23 is pressed. More specifically, communication data to be edited is provisionally selected by pressing down a key of the keyboard 6, and then the provisional selection is confirmed by pressing the enter key 23, which pressing is detected in this step 401. Accordingly, the user does not need remember which key is assigned with particular communication data, but presses down some keys at random to have the corresponding communication data presented one by one on the display, so that when the communication data to edit is presented, the user presses the enter key 23 to confirmedly select that data.

In a case where it is determined that the enter key 23 is not pressed, the flow returns without implementing the following steps. On the other hand, in a case where it is determined that the enter key 23 is pressed, the flow goes to step 402 to read the communication data from the location corresponding to the key number KN, and the read data is written to the edit buffer.

Subsequently, the flow goes to step 403 to edit the

communication data which is presently held in the edit buffer and presented on the display 10, by using the numeric keypad 22 or others. This editing operation is continued until the exit key 21 or the enter key 23 is pressed. In this regard, the communication data editable are, for example: the name and phone number of destination, user ID (identification number) of the user, password, and parameters unique to the communication system (data unique to destination). The editing step 403 is performed according to a well-known method and description thereof is omitted; in brief, the editing is such that an event on the panel switch 8 is detected, and the communication data displayed on the display 10 and held in the edit buffer is edited on the basis of the result of the detection.

Then, the flow goes to step 404 to determine whether the exit key 21 is pressed. This determination is implemented by using the result of the detection of a panel event in step 403. In a case where it is determined that the exit key 21 is pressed, the communication data editing is cancelled, and the flow returns without implementing the following steps. In this case, since the editing has been performed on the edit buffer, the communication data stored in the communication data memory is not rewritten. Hence, even if the communication data edit mode is erroneously established, or the communication data to edit is erroneously selected, the user can exit the communication data edit mode without altering the communication data, by pressing the exit key 21.

In a case where it is determined in step 404 that the exit key 21 is not pressed, the flow goes to step 405 to determine whether the enter key 23 is pressed. This determination is performed by using the result of the detection of a panel event in step 403. In a case where it is determined that the enter key 23 is not pressed, this means that the user is still editing the communication data, and thus the flow returns to step 403 to continue the editing. In a case where it is determined in step 405 that the enter key 23 is pressed, the flow goes to step 406 to write the content of the edit buffer, i.e., the edited

communication data, to the location corresponding to the key number KN in the communication data memory, and then returns.

Next, there is described a communication processing routine of step 306 in the flowchart of FIG. 5, with reference to FIG. 7. The communication processing routine is initiated with step 501 to determine the value of the connection flag CF. In a case where it is determined that the value of the connection flag CF is "0", which means that the line has not been connected to the destination yet, the flow goes to step 502 to implement a communication initialization processing, and then returns. In a case where it is determined in step 501 that the value of the connection flag CF is "1", which means that the line has been connected and the user ID, password and the like has been transmitted also, the flow goes to step 503 to implement the normal communication processing, and then returns.

There is described a communication initialization processing routine of step 502 in the flowchart of FIG. 7, with reference to FIG. 8. The communication initialization processing routine is initiated with step 601 to determine whether the enter key 23 is pressed. If the enter key 23 is not pressed, the flow returns without implementing the following steps.

In a case where it is determined in step 601 that the enter key 23 is pressed, which means that the user has confirmedly selected the destination corresponding to the destination data currently presented on the display 10, the flow goes to step 602 to initialize the modem 1. Subsequently, the flow goes to step 603 to read the communication data corresponding to the current key number KN from the communication data memory, and automatically makes a call to the phone number of the destination.

Then, the flow goes to step 604 to initialize a timer, and to step 605 to determine whether the phone line has been connected to the destination. The timer counts a waiting time until the connection to the destination is established. In a case where it is determined in step 605 that the connection of



the phone line to the destination is not established yet, the value of the timer is checked in step 606 to determine whether the value is beyond a threshold or not. Where the value of the timer is not beyond the threshold, the flow goes back to step 605 to check the connection status of the phone line.

In a case where it is determined in step 606 that the value of the timer is beyond the threshold, the flow goes to step 610 to indicate the detail of the error on the display 10, and goes to step 611 to disconnect the phone line. The flow then returns.

In a case where it is determined in step 605 that the phone line is connected to the destination, the flow goes to step 607 to transmit the ID, password and the like to the destination, and then goes to step 608 to determine whether the transmission has succeeded. In a case where it is determined that the transmission has not succeeded, the flow goes to step 610. On the other hand, where it is determined that the transmission has succeeded, the flow goes to step 609 to set the value of the connection flag CF at "1", and then returns.

There is next described a normal communication processing routine of step 503 in the flowchart of FIG. 7, with reference to FIG. 9. The normal communication processing routine is initiated with step 701 to determine whether the exit key 21 is pressed. During the normal communication processing is performed, pressing the exit key 21 corresponds to LOG OFF, i.e., logging off the communication line.

Where it is determined in step 701 that the exit key 21 is not pressed, which means that the normal communication processing is to be implemented, the flow goes to step 702 to determine whether data to be read has been selected or not. The processing of selecting the data to be read is a processing for selecting data to be received (downloaded) from the destination (data source) by performing a suitable data transfer between the user side and the destination, and may be implemented according to any well-known method. For instance, upon the phone line connection is established, a list of selectable data is transmitted from the computer or other devices of the

destination to the instrument on whose display 10 the list is presented; in step 702, the user selects, from the list presented on the display 10, the data to be received.

In a case where it is determined in step 702 that the data to be read is not selected yet, the flow returns without implementing the following steps. On the other hand, where it is determined that the data to be read is selected, the flow goes to step 703 to receive the data, and store the received data in the communication buffer. The flow then goes to step 704 to determine whether it is completed to read the data. In a case where it is not yet completed to read the data, the flow goes to step 705 to determine whether an overflow of the communication buffer is occurring. In a case where it is determined that an overflow is not occurring, the flow goes back to step 703 to continue to receive the data.

On the other hand, where it is determined in step 705 that an overflow of the communication buffer is occurring, the flow goes to step 707 to indicate on the display 10 the occurrence of the overflow error, and to step 708 to clear the communication buffer. The flow then returns. On the other hand, where it is determined in step 704 that it is completed to read the data, the flow goes to step 706 to transfer the received data as stored in the communication buffer to the relevant memory area, and then to step 708.

Where it is determined in step 701 that the exit key is pressed, the flow goes to step 709 to log off the system, and to step 710 to set the connection flag at "0". The flow then goes to step 711 to disconnect the phone line, and returns.

There is described each of processing sequences respectively, followed when the user performs several typical operations.

For instance, when the user presses down a key of the keyboard 6 while the instrument is in the sound producing mode immediately after powered on, the processing sequence proceeds in the order of the steps as follows: 102→103→104 (201→202 in the flowchart of FIG. 4), 105→106→102. In the segment

corresponding to step 202 in the flowchart of FIG. 4, sound production is performed as usual.

In a case where the user selects a destination, the user initially presses the mode key 24 once, to switch the operating mode from the sound producing mode to the communication mode. The processing sequence proceeds in the order of the steps as follows: 102→103→105→106→107 (in the flowchart of FIG. 5, 301→302→303→304→306 [in the flowchart of FIG. 7, 501→502 {in the flowchart of FIG. 8, 601, return}, return], return), 102. In this sequence, no processing other than switching of the operating mode is implemented.

Then, the user presses down a key of the keyboard 6 to see data of a destination. For instance, where the user presses down the key 6a of the keyboard 6, the processing sequence proceeds in the order of the steps as follows: 102→103→104 (steps 201→203→204→205 in the flowchart of FIG. 4, return), 105→106→102. Consequently, the destination assigned to the key 6a of the keyboard 6, i.e. the phone number and others of the destination, is presented on the display 10.

The user sees the destination on the display 10; where the displayed destination is not the destination communication with which is desired, another key (e.g., key 6b or 6c) is pressed down. The processing sequence followed here is similar to that followed when the key 6a is pressed down as described above. However, since the assigned key number KN is different from key to key, the destination presented on the display 10 in step 205 in response to pressing of a key is different.

When the desired destination is presented on the display 10, the user presses the enter key 23. The processing sequence followed here proceeds in the order of the steps as follows: 102→103→105→106→107 (in the flowchart of FIG. 5, 301→304→306 [in the flowchart of FIG. 7, 501→502 {in the flowchart of FIG. 8, 601→602→603→604→605→607→608→609 return}, return], return), 102. It is noted that the above sequence is based on the assumption that the line connection and transmission of the ID, password, etc. are normally

performed. Once the phone line is connected as described above, the computer or others of the destination transmits to the instrument the data list from which the data transferred to the instrument is to be selected. The thus transmitted data list is presented on the display 10. The user selects from the data list on the display 10 the data to be received.

The processing sequence followed in selecting the data to be received proceeds in the order of the steps as follows: steps in the flowchart of FIG. 3, 102→103→105→106→107 (in the flowchart of FIG. 5, 301→304→306 [in the flowchart of FIG. 7, 501→503 {in the flowchart of FIG. 9, 701→702→703→704→706→708, return}, return], return), 102. However, the above sequence is based on the assumption that the entire data has been received normally without occurrence of any error such as an overflow of the communication buffer. The desired data is thus received from the computer or others of the destination.

Thereafter, the user presses the exit key 21 to disconnect the instrument from the communication line. The processing sequence followed here proceeds in the order of the steps as follows: in the flowchart of FIG. 3, 102→103→105→107 (in the flowchart of FIG. 5, 301→304→306 [in the flowchart of FIG. 7, 501→503 {in the flowchart of FIG. 9, 701→709→710→711return}, return], return), 102.

Where the user desires to edit data of a destination assigned to a key of the keyboard 6, the user initially manipulates the mode key 24 to establish the communication data edit mode. The processing sequence followed here proceeds in the order of the steps as follows: in the flowchart of FIG. 3, 102→103→105→106→107 (in the flowchart of FIG. 5, 301→302→303→304→307 [in the flowchart of FIG. 6, 401, return], return), 102.

Subsequently, the user presses down any key of the keyboard 6 to have the display 10 present thereon the destination data to edit. The processing sequence followed here proceeds in the order of the steps as follows: in the

flowchart of FIG. 3, 102→103→104 (in the flowchart of FIG. 4, 201→203→204→205, return), 105→106→102. This processing sequence is iterated to eventually have the destination data to edit presented on the display 10.

When the destination data to edit is presented on the display 10, the user presses the enter key 23. The processing sequence followed here proceeds in the order of the steps as follows: in the flowchart of FIG. 3, 102→103→105→106→107 (in the flowchart of FIG. 5, 301→304→307 [in the flowchart of FIG. 6, 401→402→403]). The sequence thus reaches step 403 of FIG. 6, in which editing of the destination data is performed by using the display 10 and various panel switches.

Where the destination data is rewritten as edited, the enter key 23 is pressed in step 403. The processing sequence followed here proceeds in the order of the steps as follows: 403→404→405→406, return, so that the edited data is assigned back to the relevant key. The destination data assigned to each key can be thus edited.

In the above-described embodiment, when the destination is selected, the keys of the keyboard is utilized. However, other operating members may be utilized. For example, a switch for selecting tone may be utilized to select the destination. Further, although in the above-described embodiment the destination is selected by means of software, the selecting the destination may be implemented solely by means of hardware. Still further, although in the above description data is downloaded (received) from the computer or other devices of the destination, by way of example, data may be uploaded (transmitted) to the destination. In addition, the operation of selecting the data to be read, illustration of which has been omitted in the above description, may be implemented by utilizing the numeric keypad 22 and the keyboard 6. Further, although the communication method employed in the above-described embodiment is one involving the phone line, this is not essential; a communication via a high-speed digital communication line or LAN (local area network) may be employed.

#### [Effects of the Invention]

As described above, according to the present invention, a destination of a communication is selected by utilizing an operating member, e.g. the keyboard, of an electronic musical instrument, which member has been conventionally provided to the instrument, to perform a data transfer between the instrument and the destination. Therefore, the operation to connect the instrument and the destination is facilitated, while quick and accurate access to many destinations is possible. Further, the user can control the communication through the electronic musical instrument per se.

#### 4. Brief Description of Drawings

FIG. 1 is a block diagram of the electronic musical instrument according to one of the embodiments of this invention;

FIG. 2 shows an appearance of the electronic musical instrument of the embodiment.

FIG. 3 is a flow chart, illustrating a main routine process of the electronic musical instrument of the embodiment;

FIG. 4 is a flow chart illustrating a key processing routine of the electronic musical instrument of the embodiment;

FIG. 5 is a flow chart, illustrating a panel processing routine of the electronic musical instrument of the embodiment;

FIG. 6 is a flow chart, illustrating a communication data editing routine of the electronic musical instrument of the embodiment;

FIG. 7 is a flow chart, illustrating for a description of the communication processing routine of the electronic musical instrument of the embodiment;

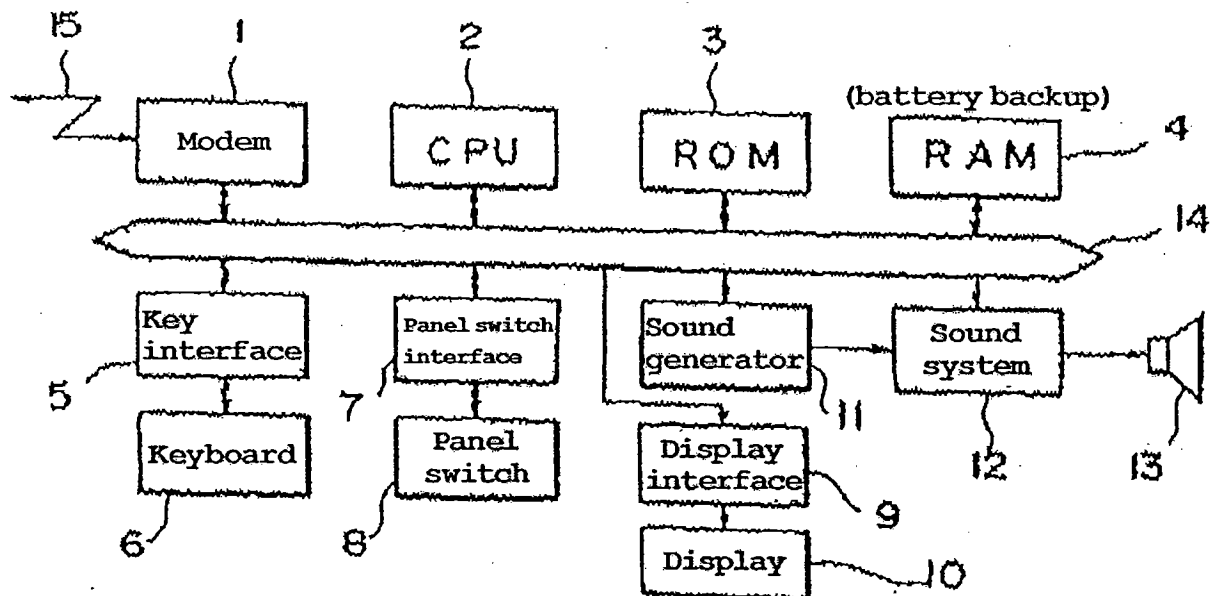
FIG. 8 is a flow chart, illustrating a communication initial processing routine of the electronic musical instrument of the embodiment; and

FIG. 9 is a flow chart, illustrating a normal communication processing routine of the electronic musical

instrument of the embodiment.

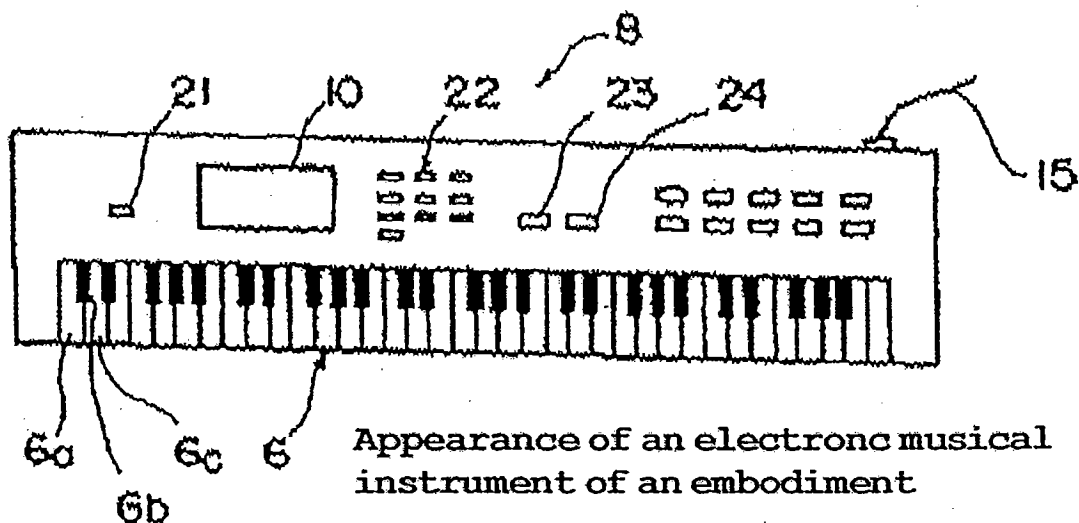
[Description of Reference Numerals]

1;modem, 2;central processing unit (CPU), 3;read-only memory (ROM), 4; random-access memory (RAM), 6;keyboard, 8;panel switch, 10;display, 14;bus line, 15;communication line, 21;EXIT key, 22;numeric keypad, 23;ENTER key, 24;MODE key



Block diagram of an electronic musical instrument of an embodiment

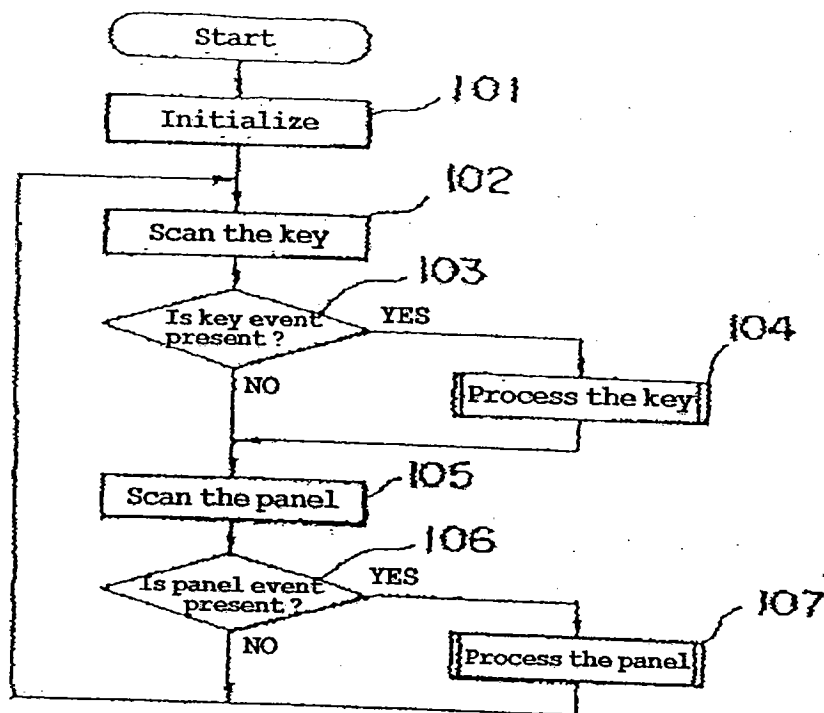
FIG. 1



Appearance of an electronic musical instrument of an embodiment

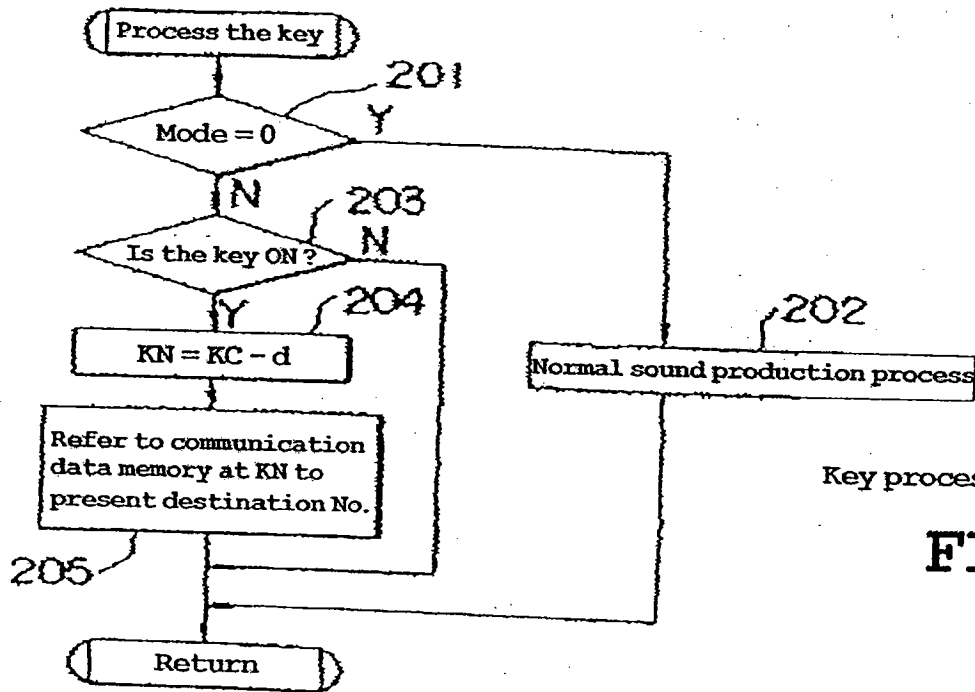
FIG. 2





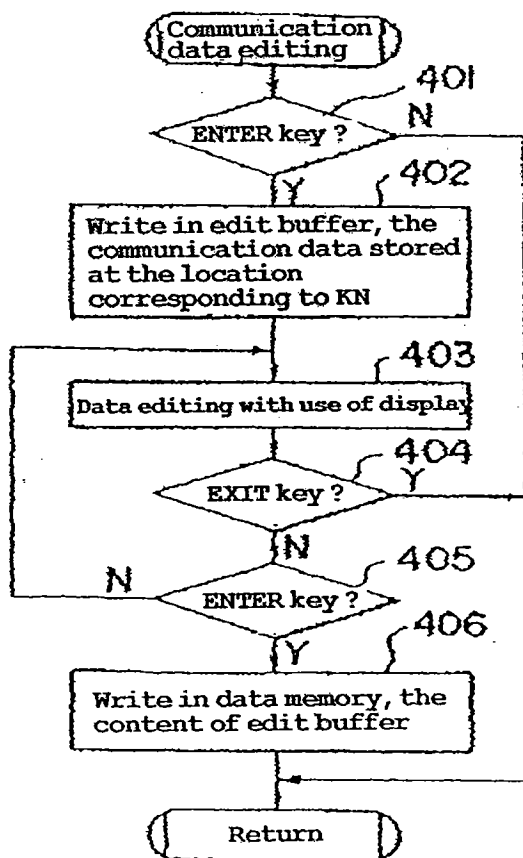
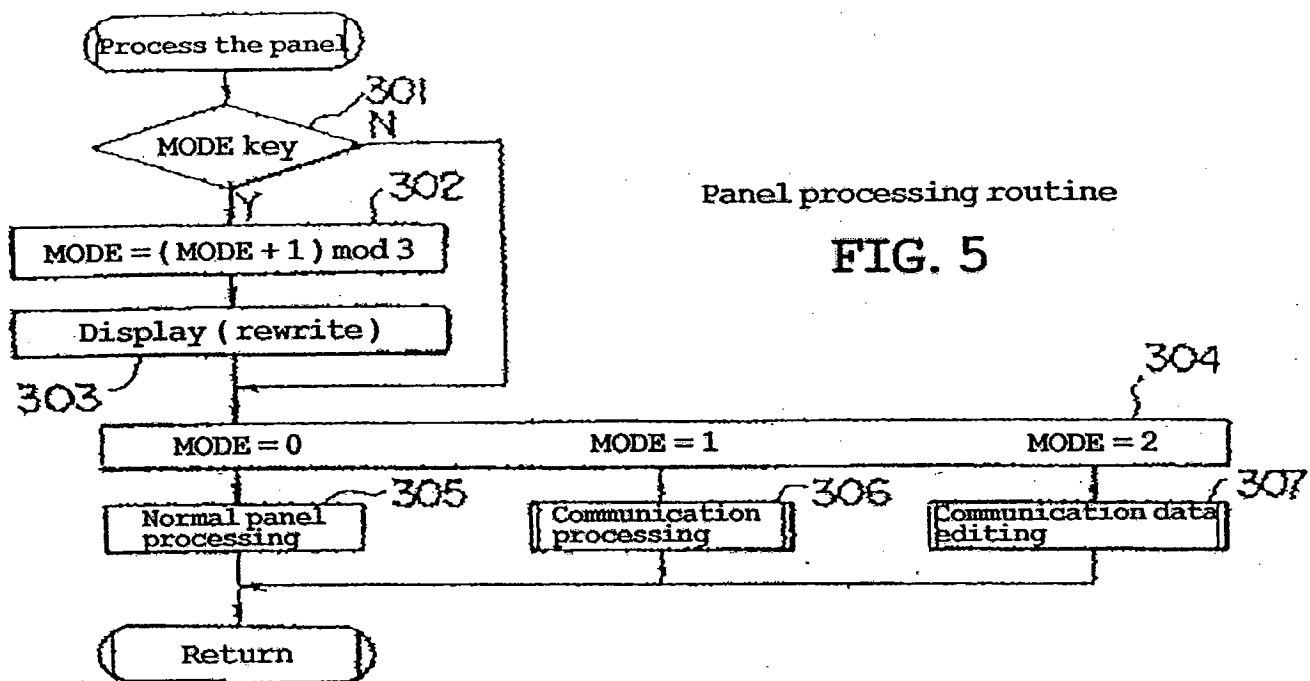
Entire process flow chart

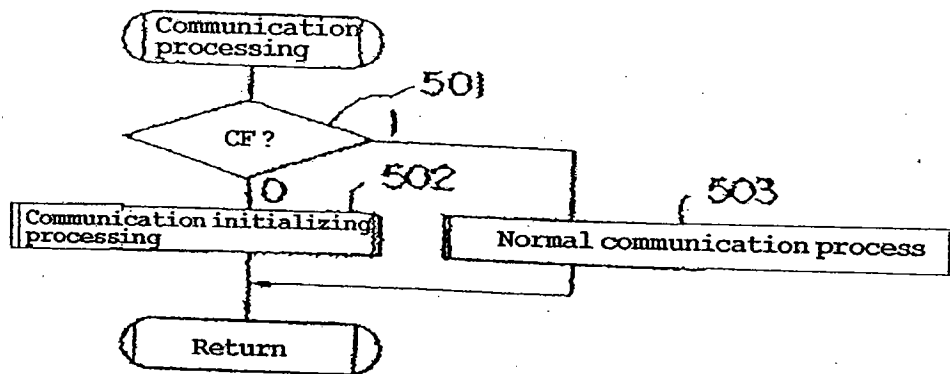
FIG. 3



Key processing routine

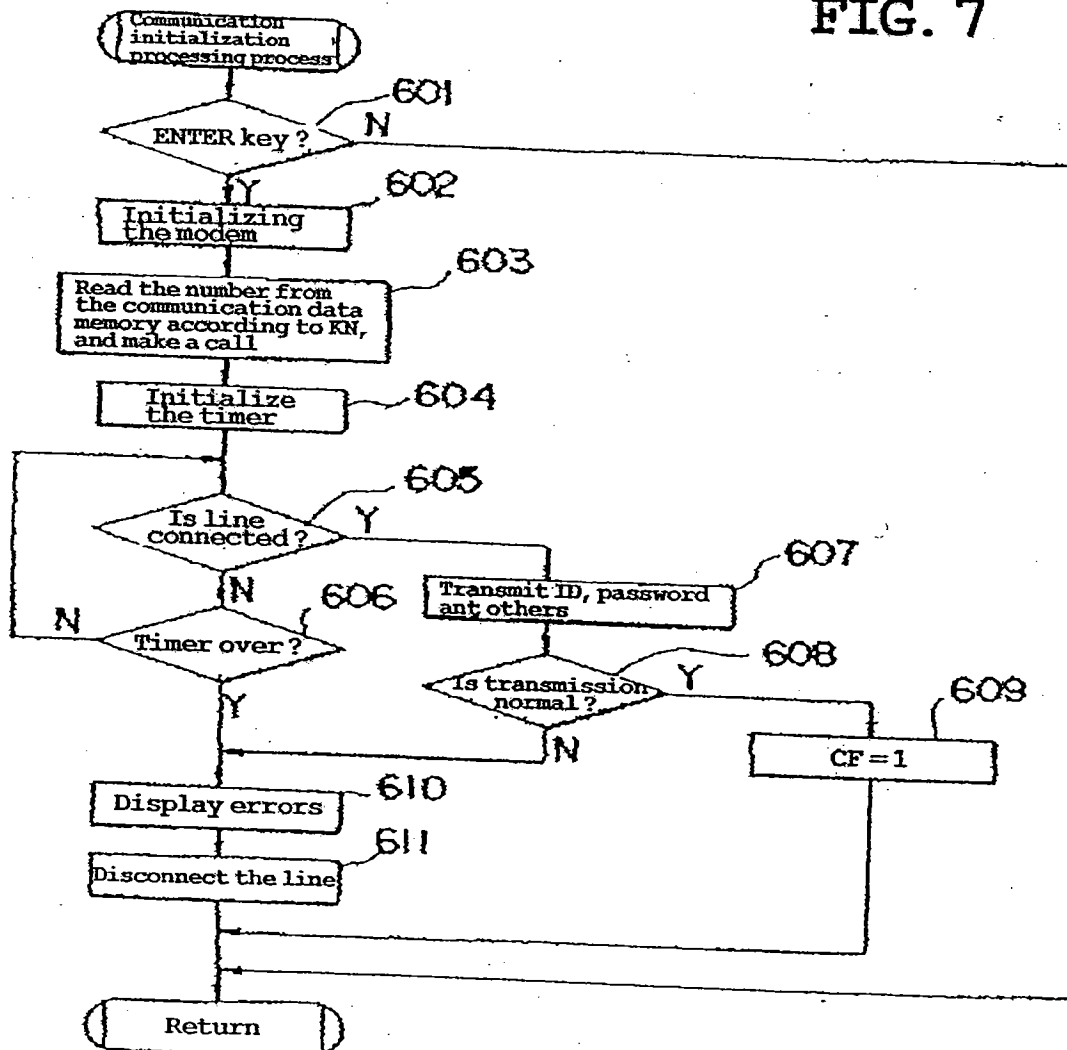
FIG. 4





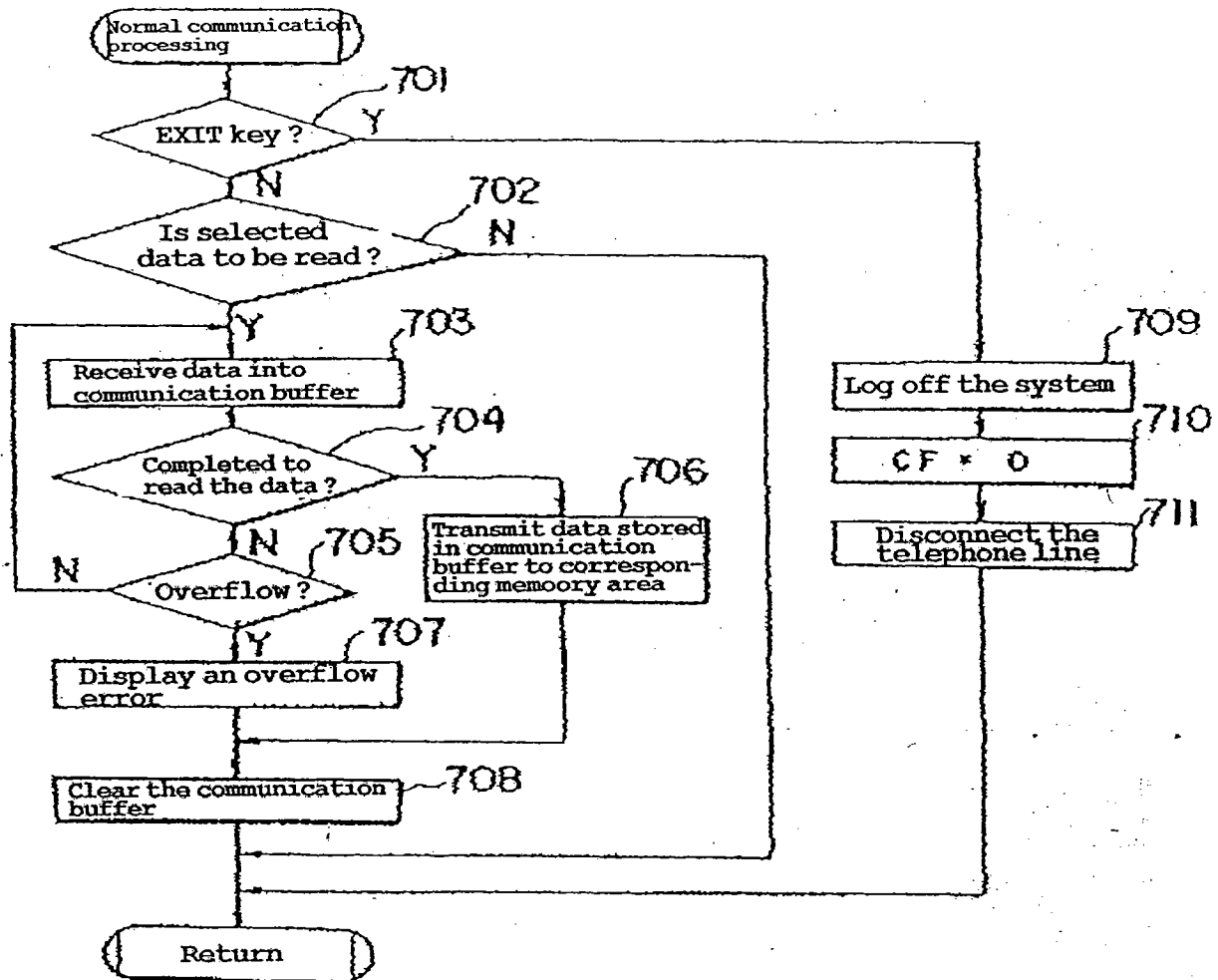
Communication processing routine

FIG. 7



Communication initialization processing routine

FIG. 8



Normal communication processing routine

FIG. 9